



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 40 19 746 C 1

⑤1 Int. Cl. 5:
F 16 D 25/0632
F 16 D 25/12
F 16 D 1/08
// F16D 3/02

②1 Aktenzeichen: P 40 19 746.8-12
②2 Anmeldetag: 21. 6. 90
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 8. 91

DE 40 19 746 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
J.M. Voith GmbH, 7920 Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7920
Heidenheim

⑦2 Erfinder:
Elsner, Ernst, 7922 Herbrechtingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DD 97 283
US 46 16 948
= EP 01 78 300

⑤4 Reibschlüssige Kupplung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine reibschlüssige Kupplung zum Übertragen von Drehmoment zwischen zwei coaxialen Bauteilen, z. B. einer Welle mit einer Gelenkwelle. Die Kupplung umfaßt ein Außenteil und ein Innenteil, die einen Innenraum mit konischer Wandung einschließen. Im Innenraum ist ein Ringkolben gleicher Konizität axial beweglich eingesetzt, so daß bei axialer Verschiebung des Ringkolbens mittels eines Druckmediums eine radiale Spannkraft und damit Reibschluß zum Übertragen von Drehmoment erzeugt wird. Die beiderseits des Ringkolbens angeordneten Druckkammern weisen jeweils eine weitere Verbindung zu einer Niederdruckquelle auf. Die jeweils nicht mit Hochdruck beaufschlagte Druckkammer wird während des Verschiebevorgangs mit Druckmittel aus einer Niederdruckquelle versorgt, und bei Erreichen der Endlage des Kolbens innerhalb des Innenraumes wird die Mündung des Niederdruckkanals durch die Stirnseite des Kolbens verschlossen. Daraufhin baut sich in der Niederdruck-Zuleitung ein höherer Druck auf, und ein Sensorgerät gibt bei entsprechendem Druck ein Signal ab, das ein Kennzeichen dafür ist, daß der Ringkolben definitiv seine Endlage erreicht hat. Die erfindungsgemäße Vorrichtung soll die Sicherheit gegen Durchrutschen erhöhen, was insbesondere im Schwermaschinenbau von großer Bedeutung ist.

DE 40 19 746 C 1

Die Erfindung betrifft eine reibschlüssige Kupplung zur drehfesten und lösbaren Verbindung zweier ko-axialer Bauteile, z. B. einer Nabe mit einer Welle gemäß den im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Merkmalen.

Eine Kupplung dieser Gattung ist aus der EP-PS 01 78 300 (US-PS 46 16 948) bekannt. Die bekannte Kupplung weist ein Außenteil und ein Innenteil auf, die einen in axialer Richtung kegeligen und druckdichten Ringraum in sich einschließen. In diesem Ringraum ist ein gleichartig kegeliger Ringkolben axial verschiebbar angeordnet. Die Verschiebung kommt durch Einspeisung eines Druckmittels auf jeweils eine der beiden Stirnseiten des Ringkolbens zustande, wodurch eine radiale Spannkraft z. B. auf die Welle zur reibschlüssigen Übertragung eines Drehmomentes ausgeübt wird. Das Außenteil der bekannten Kupplung kann entweder zum Einsetzen in die Nabe eines anderen Bauteiles oder als selbstständiges Bauelement mit stirnseitiger Befestigung, z. B. an einer Gelenkwelle, ausgebildet sein. Die Passung zwischen den am Reibschluß beteiligten Oberflächen muß daher genau festgelegt sein. Dabei ist die volle Drehmoment-Übertragungsfähigkeit zwischen den am Reibschluß beteiligten Flächen, insbesondere an der Wellenoberfläche, nur gewährleistet, wenn auch der innenliegende Ringkolben einen ausreichenden Hub vollzieht. Die Hubbewegung selbst ist von außen nicht zu erkennen, und eine Beaufschlagung des Ringkolbens mit unterschiedlichen Drücken zur Erzielung eines bestimmten Reibschlusses ist mit großen Toleranzen behaftet. Die Dimensionierung der reibschlüssigen Kupplung für eine Welle-Nabe-Verbindung ist daher in der Regel so getroffen, daß das volle Drehmoment übertragen werden kann, wenn auch der Ringkolben seinen maximalen Hub im Innenraum vollzogen hat.

Es wäre in diesem Falle zwar denkbar, die Lage des innenliegenden Ringkolbens z. B. mittels einer mechanischen Sonde abzutasten. Dieses Vorgehen scheitert aber meist an dem nicht zur Verfügung stehenden axialen Bauraum neben der reibschlüssigen Kupplung. Ferner bringt dies die Gefahr mit sich, daß Schmutz in den Innenraum gelangt und Anlaß zu späteren Störungen gibt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die bekannte Kupplung derart weiterzubilden, daß es auf einfache und sichere Weise möglich ist, die erreichte Endlage des Ringkolbens im Innenraum festzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß führt in jede der stirnseitig zwischen dem Ringkolben und dem Innenraum gebildete Druckkammer eine weitere Druckmittelleitung, die mit einer Niederdruckquelle in Verbindung steht. Die Mündung dieser als Meßleitung dienenden Druckmittelleitung im Endbereich der beiden Druckkammern ist vom Ringkolben bei Erreichen der Endlage verschließbar. In der Zuleitung von der Niederdruckquelle zu den Druckkammern an der reibschlüssigen Kupplung ist ein Sensorgerät angeordnet, das den Druckanstieg an dieser Leitung überwacht und bei Erreichen eines bestimmten Wertes ein entsprechendes Signal abgibt. Mit dieser Anordnung wird folgendes erreicht:

Die reibschlüssige Kupplung weist nunmehr einen Hochdruckanschluß und einen Niederdruckanschluß auf. Mittels des unter Hochdruck stehenden Druckmittels soll der Ringkolben durch Beaufschlagung der einen

Druckkammer in die andere Endlage gebracht werden. Die andere Druckkammer dagegen steht mit der Niederdruckquelle so in Verbindung, daß ein dauernder Umlauf von Druckmittel zustande kommt. Verschiebt sich der Kolben unter der Wirkung des Hochdruckes, so wird zum einen das in der anderen Druckkammer befindliche Druckmittel verdrängt, andererseits auch das von der Niederdruckquelle eingespeiste Druckmittel, das durch einen separaten Kanal zugeführt wird. Das verdrängte und neu zugeführte Druckmittel kann durch den für die Zufuhr von Hochdruckmittel vorgesehenen Kanal in einen Auffangsbehälter entweichen. Erreicht der Ringkolben unter dem Druck in der einen Druckkammer seine Endlage in der anderen Druckkammer, so verschließt der Ringkolben selbst die Mündung für das aus der Niederdruckquelle einströmende Druckmittel. Die Folge davon ist ein Anstieg des Druckes in der Zuleitung, die die Funktion einer Meßleitung hat, zwischen der Druckquelle und der reibschlüssigen Kupplung. Das in dieser Meßleitung angeordnete Sensorgerät reagiert auf den ansteigenden Druck und gibt bei Erreichen eines bestimmten Druckwertes ein Signal ab, welcher anzeigt, daß der Ringkolben seine Endlage erreicht hat. Dies ist faktisch auch nur der Fall, wenn der Ringkolben die Mündung für die Meßleitung innerhalb der Druckkammer verschlossen hat, so daß eine Druckerhöhung am Sensorgerät meßbar ist. Diese Arbeitsweise ist in beiden Verschieberichtungen für den Ringkolben innerhalb des Innenraumes in gleicher Weise vorgesehen. Als Druckmittel kann jeweils dasselbe Medium verwendet werden, wobei es lediglich mit unterschiedlichem Druck an unterschiedlichen Anschlußstellen an der reibschlüssigen Kupplung zugeführt wird. Das vom Sensorgerät abgegebene Signal bei Erreichen der Endlage des Ringkolbens kann z. B. auch dazu genutzt werden, das Pumpenaggregat für den Hochdruck und den Niederdruck abzuschalten. Bei Erreichen der Endlage des Ringkolbens wird ohnehin, wie bekannt, der Druck in den Druckkammern abgebaut.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. In der Druckmittelleitung zwischen dem Sensorgerät und der reibschlüssigen Kupplung ist gemäß den Ansprüchen 2 bis 4 eine Ventilanordnung vorgesehen, mit welcher jeweils eine der beiden Druckkammern verschlossen ist, während die andere Druckkammer mit Druckmittel aus der Niederdruckquelle gespeist wird. Diese Ventilanordnung kann aus zwei Rückschlagventilen bestehen, die das Druckmittel nur in Richtung zu den Druckkammern durchströmen läßt, oder es kann eine Ventilbauart mit zwei Endlagen sein, z. B. ein Schieberventil, welches in jeder Endlage den Weg zu einer der beiden Druckkammern freigibt. Die Ventilanordnung für die Niederdruck-Meßleitung zu den Druckkammern kann gemäß den Ansprüchen 5 und 6 mit einer Ventilkombination für die Einspeisung von Hochdruck zu den Druckkammern gekoppelt sein, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß jeweils eine der beiden Druckkammern mit der Hochdruckquelle und die andere Druckkammer mit der Niederdruckquelle in Verbindung steht. Gemäß den Ansprüchen 7 und 8 können die Anschlüsse für die Hochdruck- und Niederdruckleitungen an der äußeren Mantelfläche der reibschlüssigen Kupplung angeordnet sein, wobei die Kanäle für die Hochdruckeinspeisung in die Druckkammern auch radial im Innenraum münden können. Gemäß Anspruch 9 ist vorgesehen, daß die Niederdruck-Meßleitungen an den als achsnormale Flächen ausgebildeten Stirnseiten der Druckkammern münden,

wobei auch der Ringkolben mit achsnormalen ebenen Stirnflächen ausgebildet ist. Dadurch bilden die Stirnseiten des Ringkolbens ebene Dichtflächen zu den Stirnseiten der Druckkammern bzw. den Mündungen der Niederdruck-Meßleitungen, so daß bei einem minimalen Hub des Ringkolbens innerhalb des Innenraumes bereits über das Sensorgerät erkennbar ist, ob der Ringkolben definitiv die Endlage innerhalb des Innenraumes erreicht hat oder nicht. Gemäß Anspruch 10 ist vorgesehen, daß im Niederdrucksystem ein Druck herrschen soll, der etwa zwischen fünf und zehn Prozent des Hochdruckes beträgt. Es soll nämlich dadurch verhindert werden, daß ein zu hoher Druck auf der Niederdruckseite das axiale Verschieben des Ringkolbens unter der Wirkung des Hochdruckes behindert, so daß unter Umständen der Ringkolben seine Endlage gar nicht erreicht. Dadurch wäre der vollständige Aufbau des Reibschlusses in Frage gestellt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 und 2 in schematischer Darstellung eine Kupplung in halb eingedrückter und ganz eingerückter Position mit einer Rückschlagventil-Kombination in der Niederdruck-Meßleitung,

Fig. 3 und 4 eine entsprechende Darstellung in halb ausgerückter und ganz ausgerückter Position mit einer Schieberventil-Kombination in der Niederdruck-Meßleitung.

In Fig. 1 ist eine reibschlüssige Kupplung 1 als selbständiges Bauteil dargestellt, welches zur Übertragung von Drehmoment zwischen einer Welle 2 und einem Flansch 3, z. B. einem Gelenkwellenflansch, eingebaut ist. Sie umfaßt ein Außenteil 4 und ein Innenteil 5, die druckdicht miteinander verbunden sind und einen Innenraum 6 zwischen sich einschließen. Dieser Innenraum 6 hat im Bereich des Außenteiles 4 eine konische Wand 8, und ein Ringkolben 7 mit derselben Konizität ist längsverschieblich im Innenraum 6 eingesetzt. Der Ringkolben 7 unterteilt den Innenraum 6 so, daß stirnseitig zwei Druckkammern 9, 10 gebildet sind. Durch Einspeisung von Druckmitteln in jeweils eine der Druckkammern 9 oder 10 kann der Ringkolben axial verschoben werden, so daß über die konische Wand 8 eine radiale Spannkraft zwischen dem Außenteil 4 und dem Innenteil 5 entsteht, wodurch ein Reibkontakt zwischen dem Innenteil 5 und der Welle 2 zustande kommt.

Zur Einspeisung von Druckmittel in die Druckkammern 9, 10 dient eine Hochdruckquelle 19, aus der über eine Hochdruckleitung 17, Verschraubungen 14 und Kanäle 15a, 15b im Außenteil 4 Druckmittel unter hohem Druck zugeführt werden kann. In der Hochdruckleitung 17 sind Ventile 24, 25 angeordnet, die die Zuströmung des Druckmittels über Leitungen 17a, 17b jeweils nur zu einer der beiden Druckkammern 9, 10 freigeben. Dargestellt ist die Stellung, bei der die Druckkammer 9 unter Hochdruck steht. Die nicht mit der Hochdruckquelle 19 in Verbindung stehende Druckkammer 10 steht über den Kanal 15b mit dem drucklosen Außenbereich in Verbindung, d. h. über eine Abflußleitung 26 kann verdrängtes Druckmittel in einen Behälter 27 abfließen.

In die Druckkammern 9, 10 münden jeweils weitere Kanäle 16a und 16b, die mittels Verschraubungen 14 über Niederdruckleitungen 18, 18a, 18b mit einer Niederdruckquelle 20 verbunden sind. In der Niederdruckleitung 18 sind vor der Mündung in die Kanäle 16a, 16b Rückschlagventile 22a, 22b eingesetzt, die das Druck-

mittel aus der Niederdruckquelle 20 nur in der Richtung zur Druckkammer 9 bzw. 10 freigeben. Mit der Niederdruckleitung 18 ist ferner ein Sensorgerät 21 verbunden, welches bei entsprechender Druckerhöhung ein Signal abgibt.

Befindet sich der Ringkolben 7, wie in Fig. 1 dargestellt, in einer zwischen den beiden Endlagen befindlichen Mittenposition, und ist die Ventilkombination 24, 25 so eingestellt, daß das Ventil 24 den Weg für das Druckmittel zur Druckkammer 9 freigibt, so befindet sich das Ventil 25 in der Position, daß das Innere der Druckkammer 10 mit dem Behälter 27 verbunden ist. Unter der Wirkung des Hochdruckes wird nunmehr der Ringkolben 7 in der Pfeilrichtung nach links verschoben. Gleichzeitig wirkt dieser Hochdruck auch im Kanal 16a und der Leitung 18a, wodurch das Rückschlagventil 22a geschlossen wird. Das von der Niederdruckquelle 20 geförderte Druckmittel strömt demnach aus der Leitung 18 durch das Rückschlagventil 22b, die Leitung 18b und den Kanal 16b in die Druckkammer 10. Von dort wird es wieder durch den Kanal 15b, das Ventil 25 und die Abflußleitung 26 in den Behälter 27 verdrängt.

In Fig. 2 ist der Zustand dargestellt, bei dem der Ringkolben 7 seine äußerste Endlage ganz links erreicht hat. Die Stirnseite des Ringkolbens 7 steht nunmehr mit der Stirnseite 12 der Druckkammer 10 in Kontakt und verschließt dabei die Mündung 13 des Kanals 16b. Dies bewirkt einen Druckanstieg in der Leitung 18 vor dem Sensorgerät 21. Dieses verwandelt nunmehr ein Drucksignal p in ein mechanisches oder elektrisches Signal u, wodurch angezeigt ist, daß der Ringkolben 7 seine Endlage erreicht hat und der volle Reibschluß zwischen der reibschlüssigen Kupplung 1 und der Welle 2 aufgebaut ist. Das die Endlage des Ringkolbens 7 anzeigende Signal u kann auch dazu verwendet werden, den Antrieb für die als Pumpen ausgebildeten Druckquellen 19, 20 wieder auszuschalten.

Die Fig. 3 und 4 zeigen die reibschlüssige Kupplung 1 mit prinzipiell gleichem Aufbau wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, aber anstelle der Rückschlagventile 22a, 22b ist ein Wegeventil 23 in die Niederdruckleitung 18 zwischen der Niederdruckquelle 20 und den Kanälen 16a, 16b vorgesehen. Dieses Wegeventil 23 für den Niederdruck kann vorteilhaft mit den Ventilen 24, 25 für den Hochdruck gekoppelt werden, so daß es gleichzeitig mit jenen betätigt bzw. umgesteuert wird. In Fig. 3 ist der Ringkolben wiederum in einer Mittellage im Innenraum 6 der reibschlüssigen Kupplung dargestellt. Die Ventile 24 und 25 stehen in einer Stellung, bei der das unter Hochdruck stehende Druckmittel durch die Leitung 17, das Ventil 25 und den Kanal 15b in die Druckkammer 10 eingespeist wird. Die Druckkammer 9 ist über den Kanal 15a, das Ventil 24 und die Abflußleitung 26 in den Behälter 27 entlastet. Durch die ständige Koppelung des Ventils 23 an die Ventile 24, 25 steht ersteres in der Stellung, bei der das unter Niederdruck stehende Druckmittel zwangsläufig derjenigen Druckkammer zugeführt wird, die nicht unter Hochdruck steht. Im vorliegenden Falle ist dies die Druckkammer 9. Der Hochdruck, der sich durch den Kanal 16b bis zum Ventil 23 fortsetzt, bewirkt das axiale Verschieben des Ringkolbens 7 in Pfeilrichtung nach rechts, also zur Lösestellung der Kupplung.

Hat der Ringkolben 7 seine Endlage erreicht, so wird analog der Funktion gemäß den Fig. 1 und 2 die Mündung 13 des Kanals 16a von der Stirnseite des Ringkolbens verschlossen. Dadurch baut sich wiederum ein Druck in der Leitung 18 auf, wodurch das Sensorgerät

21 den Druck p in ein Signal u umsetzt.

Wie eingangs erwähnt, ist die radiale Spannkraft der Kupplung stark abhängig von der effektiv eingenommenen Lage des Ringkolbens mit konischer Wandung. Es kommt also darauf an, das Erreichen der Endlage tatsächlich erst dann anzuzeigen, wenn der Kolben sie auch erreicht hat, also mit nur geringen Hub-Toleranzen. Die Stirnseiten 11, 12 der Druckkammern werden daher vorzugsweise als Ringflächen mit achsnormaler Ebene ausgebildet, in welche die Kanäle 16a, 16b mit axialer Richtung münden. Die Stirnseiten des Ringkolbens 7 werden ebenso als achsnormale Stirnfläche ausgebildet, so daß diese in der Lage sind, als Dichtflächen vor den Mündungen 13 der Kanäle 16a, 16b zu wirken. Dadurch ist gewährleistet, daß eine Endlagenkontrolle bei kleinstem Kolbenhub stattfindet, wobei die auf der Rückseite des Kolbens mittels Hochdruck wirkende Kraft auch als Dichtkraft an den Mündungen 13 in Erscheinung tritt. Während der Druck aus der Hochdruckquelle 19 je nach Anwendungsfall und Bauart der reibschlüssigen Kupplung bis zu mehreren hundert bar betragen kann, soll der Druck aus der Niederdruckquelle 20 nur maximal zehn Prozent des Hochdruckes betragen. Es handelt sich dabei nämlich lediglich um eine Meßfunktion aus der Niederdruckquelle 20, wobei der Druck in der sich jeweils verkleinernden Druckkammer die Hubbewegung des Ringkolbens nicht beeinträchtigen darf. In aller Regel wird ein Druck im Bereich von 10 bar im Niederdruckteil ausreichen. Abweichend von der dargestellten Ausführungsform ist es auch möglich, nur eine einzige Druckquelle vorzusehen, wobei der Niederdruck in die Leitung 18 mittels eines Druckreduziergerätes der Hochdruckleitung 17 entnommen wird.

Patentansprüche

1. Reibschlüssige Kupplung zum drehfesten und lösbaren Verbinden zweier coaxialer Bauteile, z. B. einer Nabe und einer Welle, mit den folgenden Merkmalen:

- a) ein der Nabe zugewandtes Außenteil und ein der Welle zugewandtes Innenteil umschließen einen sich axial erstreckenden kegelig ausgebildeten und nach außen druckdichten Ringraum;
- b) in dem Ringraum befindet sich ein kegelliger Ringkolben, dessen Mantelflächen an den Mantelflächen des Ringraumes dichtend anliegen, der im Ringraum axial verschiebbar ist und an seinen Stirnseiten mit dem Ringraum Druckkammern bildet;
- c) zu jeder Druckkammer führt ein Kanal zur Zufuhr von Druckmittel, das aus einer Hochdruckquelle in jeweils eine der beiden Druckkammern einspeisbar ist,

gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden weiteren Merkmale:

- d) zu jeder Druckkammer (9, 10) führt eine weitere mit einer Niederdruck-Quelle (20) verbindbare Meßleitung (18, 18a, 18b), die an der axialen Stirnseite (12, 13) jeder Druckkammer (9, 10) mündet;
- e) die Mündung (13) der Meßleitung (18, 18a, 18b, 16a, 16b) ist vom Ringkolben (7) verschließbar, wenn der Ringkolben (7) durch Druckmittel aus der Hochdruckquelle (19) axial in Richtung auf die Mündung (13) der Meßleitung (18, 18a, 18b, 16a, 16b) verschoben

wird;

f) in der Zuleitung (18) von der Niederdruck-Quelle (20) zur reibschlüssigen Kupplung (1) ist ein Sensorgerät (21) für den Druckanstieg in der Meßleitung (18, 18a, 18b) angeordnet.

2. Kupplung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Ventilanordnung (22a, 22b, 23) in der Meßleitung (18a, 18b) zwischen dem Sensorgerät (21) und der reibschlüssigen Kupplung (1), so daß jeweils die Zuströmung von Druckmittel zu einer der beiden Druckkammern (9, 10) verschlossen ist.

3. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Meßleitung (18a, 18b) zu den Druckkammern (9, 10) ein Rückschlagventil (22a, 22b) eingebaut ist, welches die Strömung des Druckmittels nur in Richtung der jeweiligen Druckkammer (9, 10) freigibt.

4. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung aus einem Ventil (23) mit zwei Endlagen besteht, wobei in jeder Endlage der Druckmittel-Durchgang zu einer der beiden Druckkammern (9, 10) freigegeben ist.

5. Kupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (23) für die Meßleitung (18a, 18b) mit einer Ventilkombination (24, 25) für die Hochdruck-Zuleitung (17, 17a, 17b) zu den Druckkammern (9, 10) gekoppelt ist.

6. Kupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilkombination (23, 24, 25) so ausgebildet ist, daß jeweils eine der Druckkammern (9, 10) mit der Hochdruckquelle (19) und die andere der Druckkammern mit der Niederdruckquelle (20) verbunden ist, wobei der nicht unter Hochdruck stehende Kanal (15a, 15b) zu der mit Niederdruck gespeisten Druckkammer mit einem Auffangbehälter (27) verbunden ist.

7. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlüsse (14) für die Zufuhr von Hochdruck- oder Niederdruck-Druckmittel an der äußeren Mantelfläche angeordnet sind.

8. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (15a, 15b) für die Zufuhr von Druckmittel unter Hochdruck radial in den Druckräumen (9, 10) münden.

9. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßleitungen (18a, 18b) an den Stirnseiten (11, 12) der Druckräume (9, 10) mit achsnormaler Ebene und daß der Ringkolben achsnormal ausgebildete Stirnseite zur Abdichtung der Mündungen (13) aufweist.

10. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck in der Niederdruckleitung (18) zwischen fünf und zehn Prozent des Druckes in der Hochdruckleitung (17) beträgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

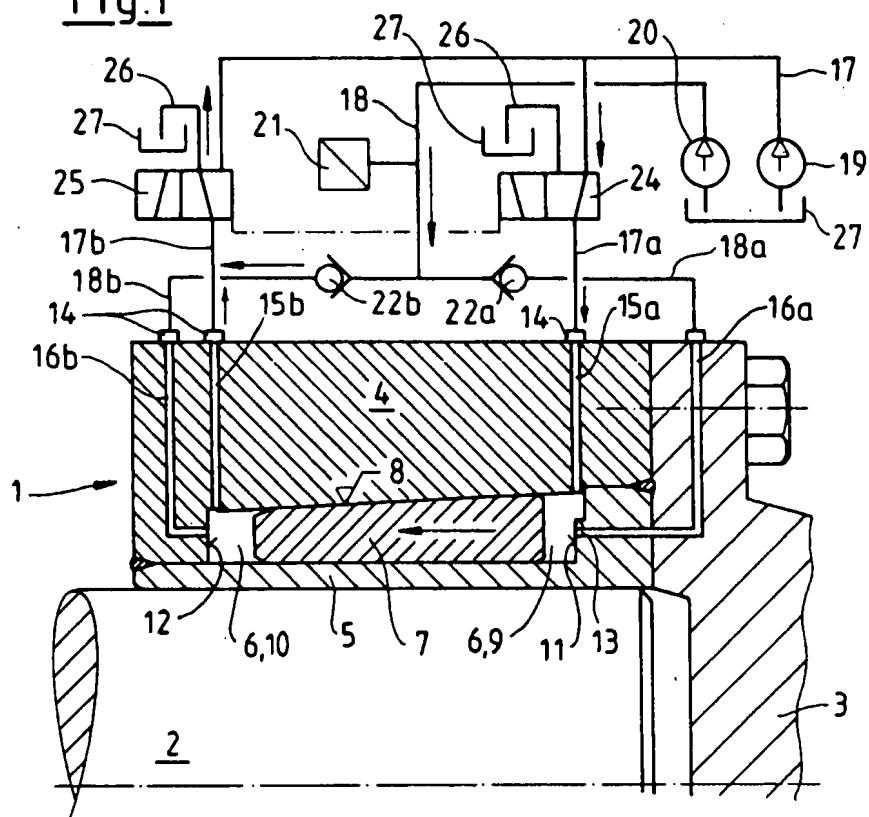
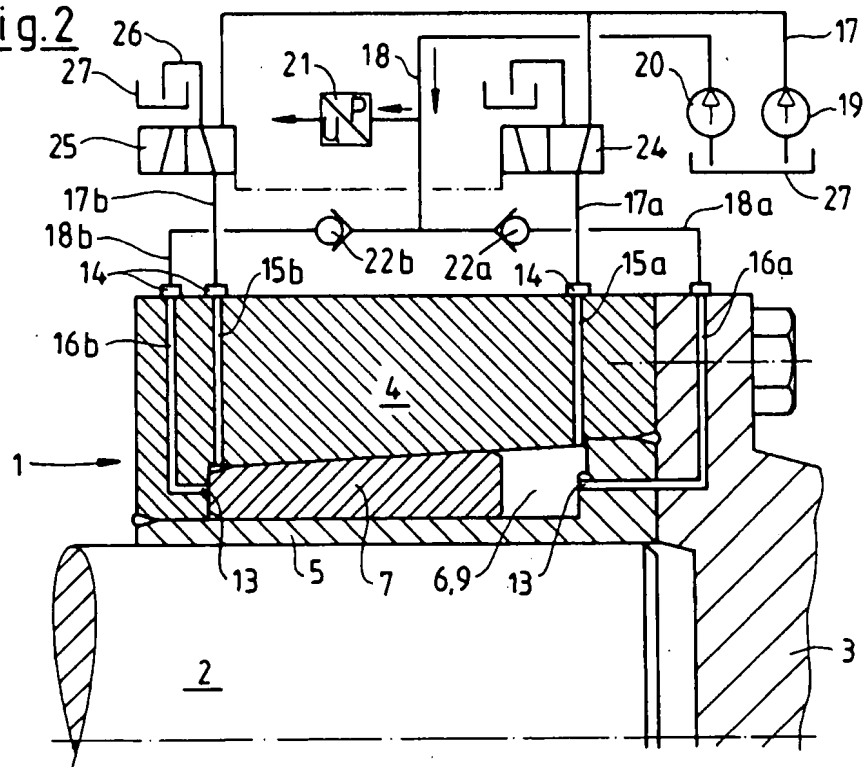


Fig.2



108 132/317

Fig.3

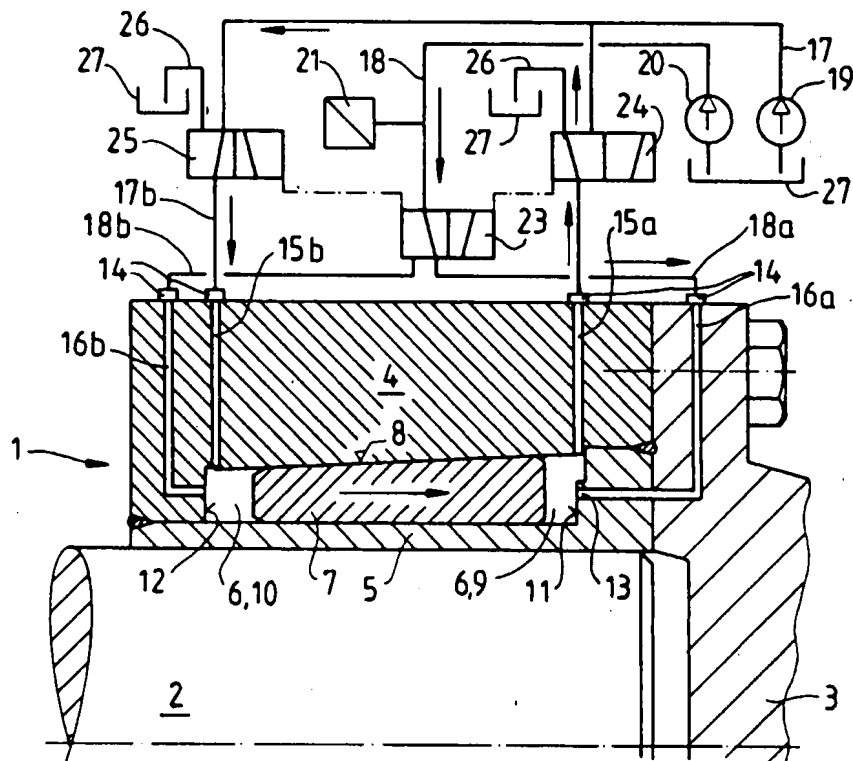
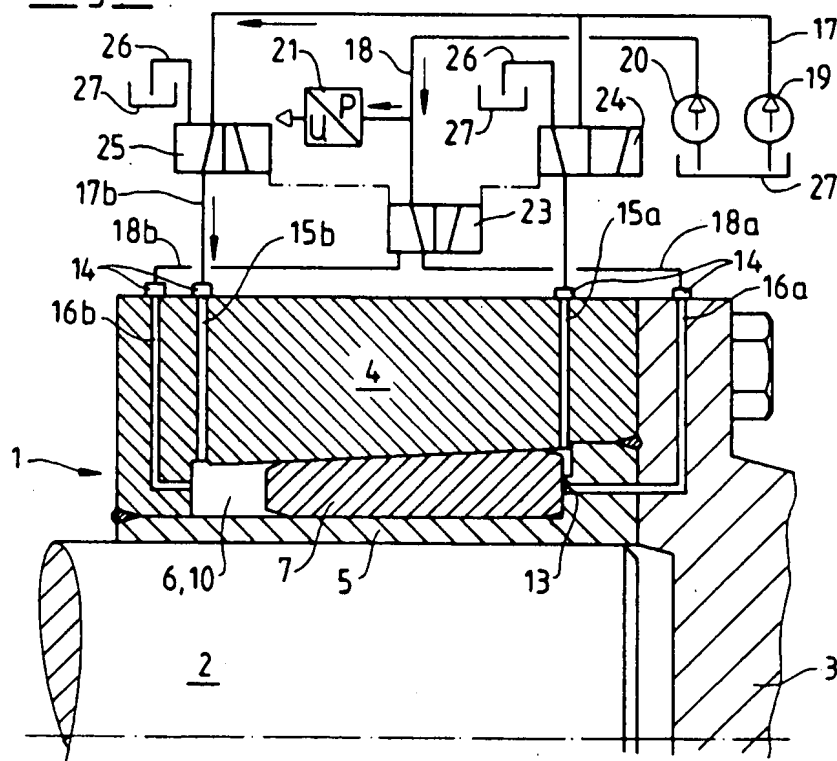


Fig.4



108 132/317